

09/831585
JC08 Rec'd PCT/PTO 11 MAY 2001

The heat exchanger extracts heat from exhaust gases. It can be made from ceramic material and uses a spirally wound flow path. This spiral is bifilar, with one half doubled back on itself and with its ends terminating in respective inlet and outlet branches. Connected between these spirals are incorporated two separate, short, intermediate spirals with closed ends.

One flow passes through the bifilar channel so that a counterflow is formed, and another flow e.g. exhaust gas, passes sideways through the intermediate spirals. The device can also incorporate centering elements with e.g. supporting surfaces sloping at an angle to the plane of the turns. A casting mould is also described.

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3202587 A1**

⑤1 Int. Cl. 3:
F 28 D 7/04



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

21 Aktenzeichen: P 32 02 587.4
22 Anmeldestag: 27. 1. 82
43 Offenl. gungstag: 4 8. 83

DE 3202587 A1

71 Anmelder

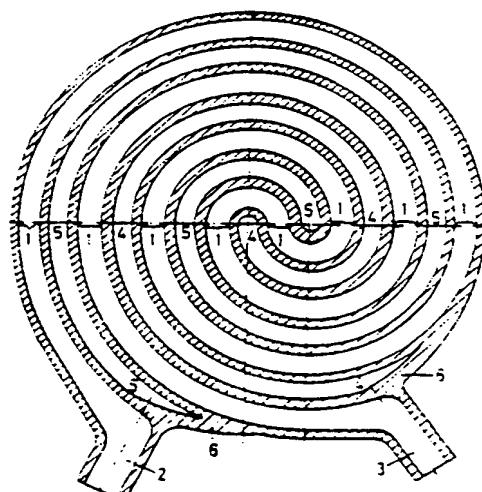
Küppersbusch AG, 4650 Gelsenkirchen, DE

72 Erfinder:

Feldmann, Aloys, Ing. (grad.), 4270 Dorsten, DE

54 Wärmeübertrager und Form zur Herstellung desselben

Ein Wärmeübertrager ist aus einem in mehreren Windungen bifilar nach Art einer Spirale gewundenen Rohrkörper (1) gebildet, wobei die Windungen in einer Ebene liegen. Die Enden (2, 3) der Windungen befinden sich dabei am Außenumfang des Wärmeübertragers. Zwischen den einzelnen Windungen des Rohrkörpers (1) sind ebenfalls spiralförmig mitlaufende Zwischenräume (4, 5) vorgesehen. Durch den Rohrkörper (1) kann ein erstes Wärmeträgermittel und durch die Zwischenräume (4, 5) ein zweites Wärmeträgermittel geführt werden. Eine Anordnung dieser Art lässt sich in besonders einfacher Weise aus keramischem Material nach dem Schlickergießverfahren in einer entsprechenden Form herstellen und eignet sich insbesondere zur Verwendung in heißen Rauchgasen. (32 02 587)



K-200KÜPPERSBUSCH AKTIENGESELLSCHAFT
GelsenkirchenAnsprüche

05 1. Wärmeübertrager mit einem mehrgängigen gewundenen von
einem ersten Wärmeträgermittel durchströmbaren Rohrkör-
per, dessen Windungen mit Abstand voneinander angeordnet
sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Windungen des Rohr-
körpers bifilar nach Art einer Spirale in einer Ebene und
die Enden am Außenumfang angeordnet sind.

10 2. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-
net, daß die Windungen durch Haltesäcken miteinander ver-
bunden sind.

15 3. Form zur Herstellung eines Wärmeübertragers gemäß
Anspruch 1 oder 2 nach dem Schlickergießverfahren, dadurch
gekennzeichnet, daß in einem die Außenkontur umschließen-
den Gehäuse am Umfang zwei Öffnungen vorgesehen sind, daß
in dem Gehäuse zwei gleichsinnig zum Zentrum hin mit gegen-
seitigem Abstand spiralförmig umlaufende Stege vorgesehen sind,
deren innenliegende Enden im Zentrum mit gegenseitigem Ab-
stand angeordnet sind.

20 4. Form nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die
außenliegenden Enden der Stege mit Abstand vom Mantel des
Gehäuses angeordnet sind und daß je ein Ende in Umfangs-
richtung zwischen den Öffnungen steht.

25 5. Form nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet,
daß das Gehäuse in einer zur Windungsebene parallelen
Ebene geteilt ist.

6. Form nach Anspruch 3 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege von einer Deckfläche des Gehäuses bis an die gegenüberliegende Deckfläche reichen.

05 7. Form nach Anspruch 3 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege radial gerichtete Durchbrechungen aufweisen, deren Breite in Umfangsrichtung etwa der Wandstärke des Rohrkörpers entspricht oder kleiner ist.

10 8. Wärmeübertrager nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Rohrkörper in axialer Richtung Zentriermittel aufweist.

15 9. Wärmeübertrager nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentriermittel zur Ebene der Windungen geneigte Anlageflächen aufweisen, wobei die Neigung an gegenüberliegenden Seiten des Rohrkörpers entgegengesetzt ist.

KÜPPERSBUSCH AKTIENGESELLSCHAFT
Gelsenkirchen

Wärmeübertrager und Form zur Herstellung desselben

Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager und eine Form zu seiner Herstellung gemäß dem Oberbegriff der Ansprüche 1 bzw. 3.

05 Ein bekannter Wärmeübertrager dieser Art (DE-OS 27 43 333) besteht aus einem in zwei Lagen aufgewickelten Rohr, dessen Windungen in jeder Lage axial nebeneinander liegen und in gleicher Umlaufrichtung umlaufen. Die Enden des Rohres sind an einer Seite parallel zur Achsrichtung der Lagen weggeführt. Bei dieser Ausgestaltung kann der Wärmeübertrager nur aus einem leicht biegbaren Material wie Metall oder Kunststoff gefertigt werden, die gegen heiße und chemisch aktive Wärmeträgermittel wie beispielsweise Rauchgase nicht beständig sind.

15

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Wärmeübertrager zu schaffen, der in einfacher Weise aufgebaut ist und nach dem Schlickergießverfahren herstellbar ist.

20 Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt gemäß der Erfindung durch die kennzeichnenden Merkmale des ersten Anspruchs.

Bei einer Ausgestaltung gemäß der Erfindung entstehen

zwischen den einzelnen Windungen keine in Entformungsrichtung liegenden Hinterschneidungen wobei der überschüssige Schlicker nach einer gewissen Verweilzeit der in eine entsprechende Form eingefüllten Gesamtschlicker-05 menge an den Einfüllöffnungen wieder ausgegossen werden kann. Es ergibt sich dadurch eine weitgehend gleiche Wandstärke über den gesamten Querschnitt, wobei der keramische Schlicker nach dem Brennen und ggf. Glasieren beständig gegen die aggressiven Stoffe in heißen Rauchgasen 10 ist.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand der Querschnittsdarstellung eines Wärmeübertragers näher erläutert.

15 Ein Rohrkörper 1 verläuft in bifilarer Anordnung von einem Zentrum aus nach Art einer Spirale in einer Ebene in mehreren Windungen nach außen, wobei die Enden 2,3 etwa radial am Umfang nach außen stehen. Zwischen den einzelnen Windungen des Rohrkörpers 1 befinden sich spiraling mit umlaufende Zwischenräume 4 bzw. 5 die in axialer Richtung der Windungen offen sind. Der Rohrkörper 1 hingegen weist 20 einen geschlossenen Querschnitt auf, der vorzugsweise rund oder oval ist, um den durch die Zwischenräume 4,5 hindurchströmenden Rauchgasen einen geringen Strömungswiderstand 25 entgegen zu setzen. Die außenliegenden Enden der Zwischenräume 4,5 sind durch Verbindungsstege 6 abgeschlossen, die zur Versteifung eine Verbindung zwischen dem sonst frei auslaufenden Fuß der Enden 2, 3 mit dem jeweils benachbarten Abschnitt des Rohrkörpers 1 bilden. Die Verbindungsstege 6 30 erzeugen dabei auch eine bis auf die Öffnungen der Enden 2,3 geschlossene Außenkontur des Wärmeübertragers. Um eine Versteifung der übrigen Abschnitte des Rohrkörpers 1 zu erreichen, können zwischen den einzelnen Windungen Halte-35 laschen angeformt werden, welche teilweise die Zwischenräume 4, 5 überbrücken. Es ergibt sich dadurch ein insich

K-200

-5-

15.12.1981
Bt/gf

steifer Aufbau des Wärmeübertragers mit am Außenumfang liegenden Enden 2,3 des Rohrkörpers 1, so daß der Anschluß von Leitungen, die den durch den Rohrkörper 1 zu führenden Wärmeträger aufnehmen, in einfacher Weise möglich ist.

05 Dabei können die Enden 2, 3 eine benachbarte Kanalwand unmittelbar durchdringen so daß ^{die} Zuleitungen gegenüber den durch die Zwischenräume 4, 5 zu führenden Rauchgasen abgeschirmt sind.

10 Für die Herstellung eines Wärmeübertragers dieser Art aus keramischem Werkstoff eignet sich besonders eine Form aus wasseraufnehmendem Material, bei der in einem die Außenkontur umschließenden Gehäuse am Umfang 2 Öffnungen vorgesehen sind. In dem Gehäuse befinden sich dabei zwei 15 gleichsinnig zum Zentrum hin mit gegenseitigem Abstand spiraling umlaufende Stege, deren innenliegende Enden im Zentrum mit gegenseitigem Abstand angeordnet sind. Je ein radial außenliegendes Ende der Stege steht dabei in Umfangsrichtung zwischen den Öffnungen und ist mit Abstand 20 vom Mantel des Gehäuses angeordnet, wodurch einerseits eine Fließverbindung zwischen benachbarten Abschnitten des Rohrkörpers 1 vermieden, zur Verbindung des Fußes der Enden 2, 3 mit den benachbarten Wänden des Rohrkörpers 1 jedoch ein Verbindungssteg 6 gebildet wird. Die radiale 25 Stärke der Stege bestimmt den Abstand zwischen den einzelnen Windungen des Rohrkörpers 1, wobei die Stege von einer Deckfläche des Gehäuses bis an die gegenüberliegende Deckfläche reichen. Es ist dadurch ein freier Durchgang in axialer Richtung zwischen den Windungen des Rohrkörpers 1 30 sichergestellt. Das Gehäuse ist dabei in einer zur Windungsebene parallelen Ebene geteilt wodurch die Stege in axialer Richtung gezogen werden können. Zur Bildung von Haltelatschen zwischen den Windungen können in den Stegen radial

./.

gerichtete Durchbrechungen vorgesehen werden, deren Breite in Umfangsrichtung etwa der Wandstärke des Rohrkörpers 1 entspricht oder kleiner ist. Wird in eine so ausgebildete Form keramischer Schlicker eingefüllt, dann entziehen die 05 Wände der Form den benachbarten Schlickerschichten Feuchtigkeit, wodurch sich der Schlicker verdichtet und seine Schließfähigkeit verliert. Wird daher der Schlicker nach einer gewissen Verweilzeit ausgegossen, was beispielsweise durch Drehen der Form um eine waagerechte Achse 10 erfolgen kann, dann fließt der nicht verdichtete entwässerte Schlicker nach außen ab, so daß der Rohrkörper 1 in der Form verbleibt. Nach einem Trockenvorgang und einem ggf. auszuführenden Vorbrennvorgang kann der so gebildete 15 Wärmeübertrager aus der Form entfernt werden.

15

Um zu entwärmende Gase nacheinander durch mehrere in einer Flucht liegende Wärmeübertrager führen zu können, sind an ihren Stirnseiten Zentriermittel vorgesehen, die eine axiale Ausrichtung und damit ein exaktes Hintereinanderliegen der 20 Zwischenräume 4 bzw. 5 bewirken. Diese Zentriermittel können Zapfen sein, die im Bereich von Hal telaschen in die Zwischenräume 4,5 greifen oder axial hintereinander angeordnet und mit unterschiedlich geneigten Anlageflächen ausgebildet sind derart, daß aneinander gestellte Wärmeübertrager in einer Flucht 25 zu liegen kommen.

